

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-84378

(43)公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0
	5 1 0	5 1 0
G 0 9 F 9/00	3 2 2	G 0 9 F 9/00 3 2 2 A
H 0 1 J 29/12		H 0 1 J 29/12
29/89		29/89

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-242724

(22)出願日 平成9年(1997)9月8日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 平 和樹

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 玉谷 正昭

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 川田 靖

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

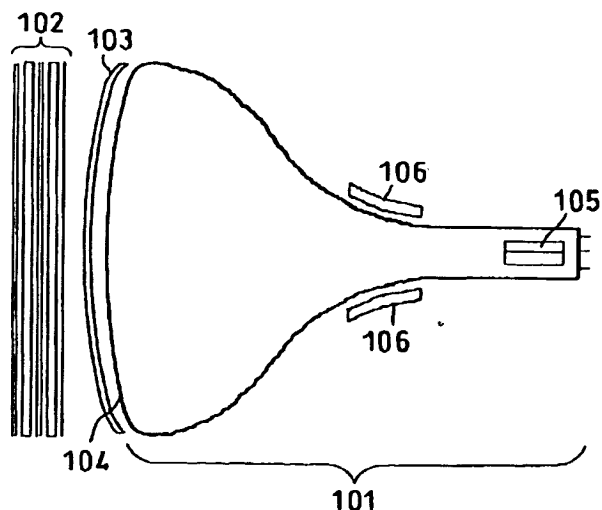
(74)代理人 弁理士 外川 英明

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【課題】本発明は従来の画像表示装置に比べ光学的に効率の良い、明るく高精細な画像表示装置を提供する。

【解決手段】白黒表示を行えるCRTなどの自発光型画像表示手段とカラー偏光板を利用したカラー表示手段の間に偏光分離素子を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】色の3原色に相当する白黒画像を時分割で表示する自発光型画像表示手段と、前記自発光型画像表示手段の光出射面側に形成され前記各白黒画像を同一偏向透過軸に偏光特性を持たせて透過させる偏光手段と、この偏向手段の光出射面側に形成され前記白黒画像を前記偏向透過軸と同一の偏向透過軸で入光して3原色に相当する前記白黒画像を時分割で出力する色表示手段とを設けたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】前記色表示手段が光変調素子から構成される色の3原色を表示できるカラーシャッタであり、前記偏光手段は無吸収型偏光素子であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラー画像を表示する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像を表示する方法として光の3原色であるRGBからなる画像を合成して表示すれば良いことは言うまでもない。画像の合成方法としてはRGBのドットを2次元的に配列することによって空間的に画像を配列する空間分割表示とRGB画像を時系列的に表示する時分割表示に分けられる。通常のカラーブラウン管、液晶ディスプレイはRGB画素を2次元配列しているので空間分割表示である。

【0003】時分割表示はRGB画像の表示に同期してRGBカラーフィルタなどで高速に表示面全面の表示色を切り替えることで実現される。時分割表示は画像の表示を空間分割表示に比較して3倍以上高速に切り替える必要があるが、一つの画素をRGB画素に分割する必要があるためより高精細な画像が実現可能である。表示色を切り替える方法としては円盤状のカラーフィルタを3等分に色分けし、機械的に回転させる方法が最も良く知られている。電気的に表示色を切り替える方法としてはBosらにより液晶セルを2枚とその前後にカラー偏光板を設け、液晶セルのON/OFFスイッチングにより光の偏光面制御を行うことによって偏光板に吸収される波長を選択しRGB表示を行う、いわゆる液晶カラーシャッタが提案されている（特公平4-49928）。液晶カラーシャッタは機械的動作が無いこと、表示画面とカラーシャッタの面積を等しくすることができるため省スペースに優れていることなどが長所として挙げられる。

【0004】液晶カラーシャッタは先に述べたように優れた点を有しているが、偏光板を使用するため透過率が低いことが課題である。理想的な液晶カラーシャッタの透過率は、偏光板による一方の偏光成分の吸収とRGB表示切替えの必要から $1/2$ （偏光板透過率） $\times 1/3$ （RGB表示） $= 1/6$ 、7%である。実際には偏光板透過軸方向の光吸収、液晶セルに使用する透明電極の光吸

収などにより5～8%程度の透過率しか得られていない。良好な画像表示に必要な画面輝度を確保するためにはブラウン管など発光画面の輝度を高める必要があり、そのため解像度の確保、蛍光体の劣化、消費電力の増大などの問題が生ずる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶カラーシャッター等を使用した時分割カラー表示型の画像表示装置は、透過率が低いために表示画面が暗いという問題があった。本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、表示画面が明るい時分割カラー表示型の画像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1の画像表示装置は、色の3原色に相当する白黒画像を時分割で表示する自発光型画像表示手段と、前記自発光型画像表示手段の光出射面側に形成され前記各白黒画像を同一偏向透過軸に偏光特性を持たせて透過させる偏光手段と、この偏向手段の光出射面側に形成され前記白黒画像を前記偏向透過軸と同一の偏向透過軸で入光して3原色に相当する前記白黒画像を時分割で出力する色表示手段とを設けたことを特徴とする。

【0007】請求項2の画像表示装置は請求項1記載の画像表示装置において、前記色表示手段が光変調素子から構成される色の3原色を表示できるカラーシャッタであり、前記偏光手段は無吸収型偏光素子であることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の画像表示装置において、白黒画像を表示することのできる自発光型画像表示装置と色表示手段の間に設けられる偏光手段が大きな特徴である。この偏光手段は、光を吸収しない無吸収型偏光分離素子であることが所望の偏光成分を透過し、不所望の偏光成分を光入射側へ反射する性質を強く有する点から望ましい。分離される偏光の2成分は互いに独立な偏光であればよく、直線偏光、円偏光、楕円偏光のいずれでも構わない。所望とする偏光以外の偏光分離作用を用いる場合は光出射面側に所望の偏光成分が得られるよう適当な位相変調素子を設ければよい。無吸収型偏光分離素子はその光入射面に対して垂直に入射する光に偏光分離作用を持つものが望ましく、その構造は誘電体多層膜からなる偏光分離反射面を光入射面に対して斜めに設けたプリズムミラーアレイ、複屈折性有機ポリマーを数10nm間隔で積層することにより得られる異方性ダイクロイックミラー、もしくはコレステリック性液晶の円偏光選択性を利用して異なる螺旋ピッチを持つコレステリック性液晶ポリマーを積層させ、光出射面に $\lambda/4$ フィルムを設けることによって得られる。コレステリック性液晶層を偏光分離素子として使用する場合、コレステリック性液晶ポリマー層が可視波長全域について偏光分離機能

を有するためには、一般に3層以上のピッチの異なる液晶層が必要となる。但し、例えばAsia Display '95 (1995) 735-738.において述べられているように連続的にピッチを変調することにより1層のみで可視波長全域について偏光分離機能を持たせることは可能である。

【0009】自発光型画像表示手段にはCRT、プラズマディスプレイ(PDP)、EL発光素子などが使用できる。これらの自発光型画像表示手段は、光源としてだけでなく、色の3原色に相当する白黒画像を時分割で表示することが必要である。また、これらの自発光型画像表示手段はRGBのカラー3原色画像をフレーム周期180Hz以上で表示することが可能なため、フリッカ等の少ない高画質を得られる白黒の自発光素子である。

【0010】画像表示手段の前面に設けられた色表示手段は、RGBカラー3原色の光をそれぞれ透過するカラーフィルタが分割されて設けられた回転円盤等であるが、特にRGBカラー3原色を画像表示手段の表示するRGB画像に同期して切替えられるカラーシャッタが望ましい。カラーシャッタは複数枚の有彩色(カラー)偏光板と少なくとも2枚の位相変調素子から構成されている。位相変調素子の2状態を外部から制御することによりカラーシャッタに入射する光の偏光面が回転もしくは偏光変調され、偏光板に吸収される波長が選択されてRGB表示が可能となる。位相変調素子には液晶セルの他、PLZT、PLNZTなどの電気光学素子、ファラデー素子など、外場によって光透過時の位相特性が変調可能な素子を使用可能である。位相変調素子として液晶セルを使用する場合は、TN液晶を π ツイスト配向させた π セル、強誘電性液晶、反強誘電性液晶など、約2ms以下でスイッチング可能かつ視野角の広いものが使用できる。スイッチングの動作原理は複屈折制御による透過光の位相変換であり、液晶セルのリタデーションを $\lambda/2$

(λ :波長)として進相軸をカラー偏光板の透過軸に対し45°方向に位置するよう配置する。リタデーションが $\lambda/2$ となる液晶セルの適正ギャップは π セルの場合4~5 μm 、強誘電、反強誘電液晶セルの場合は1.5~2.5 μm である。カラー偏光板の組み合わせは互いに補色にあるカラー偏光板を透過軸が直交するようにしたもの2組と、無彩色の偏光板1枚によって構成される。液晶セルの電圧ON/OFF制御により計4色の表示が行えるが、RGB3色と黒表示となるように組み合わせるのがより望ましい。

【0011】無吸収型偏光分離素子を用いた偏光手段によるカラーシャッタの光透過率向上効果は以下の作用によって得られる。偏光手段により反射された不所望の偏光成分は自発光型画像表示手段の発光面、例えば蛍光体面で多重反射を繰り返して偏光が解消する。そのため再帰的に偏光手段に入射する光のうち一部の所望偏光成分が透過し、残りの不所望偏光手段は再度反射されることとなる。このような再帰反射を偏光手段と画像表示手段の

発光面間で繰り返すことにより画像表示手段の表示する白黒画像に偏光特性を持たせることが可能となる。従って、画像表示手段と画像表示手段の前面に設けた色表示手段の間に偏光手段を設けることで色表示手段であるカラーシャッタの入射側偏光板で吸収される光成分を減らすことができるため、結果としてカラーシャッタの透過率を向上させることが可能となる。画像表示手段における画像表示面と偏光手段の位置関係は、再帰反射によって生ずる2重像、コントラスト劣化を避けるため偏光手段と画像表示面ができるだけ近接していることが望ましい。また、偏光手段を設ける場合の最適な色表示手段における偏光板の積層順は、偏光手段による色表示手段の透過率向上効果が得られるように光入射側に無彩色の偏光板を配置し、光出射側にカラー偏光板のうちで外光反射によるコントラスト低下を最も低減することが可能なB透過偏光板とすることが望ましい。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について幾つか説明する。但し、本発明の構成は実施例に述べる実施形態にとどまるものではなく、発明の実施形態および実施例において述べた構成の各部をさまざまに組み合わせた形態をとることが可能であることはいうまでもない。

【0013】(実施例1)本発明の実施例1について説明する。図1は本発明の画像表示装置の構成を模式的に示した図である。自発光型画像表示手段としてのCRT101は通常の白黒CRTであり、特に図示しないがRGBのカラー画像信号をパラレル-シリアル変換、レート変換処理によりRGB画像が通常のフレーム周期の3倍、180Hzで時分割表示されるようになっている。色表示手段としてのカラーシャッタ102は液晶セル2枚とカラー偏光板を組み合わせた液晶カラーシャッタであり、各々の液晶セルのON/OFF状態の組み合わせ4通りのうち3通りを使用してRGB表示が可能となっている。CRT101とカラーシャッタ102の間に偏光手段としての偏光分離素子103が設けられている。CRT101から出射した光画像は偏光分離素子103、カラーシャッタ102を透過してカラー表示されることになる。偏光分離素子103はCRT101の表示ガラス面104の前面に密着している。偏光分離素子103の材質は光学的に異方性を有するポリマーフィルムであり、ガラス面104とは屈折率整合された透明接着剤で界面反射を生じないよう接合されている。105は電子銃、106は偏向ヨークである。

【0014】図2は偏光分離素子103による偏光した画像の表示原理を模式的に説明する図である。CRTの蛍光体207(ガラス面の内側に形成されている)が発光する光201は偏光状態を持たないため、その成分として紙面に平行に振動する直線偏光成分(P)と紙面に対して垂直方向に振動する直線偏光成分(S)が均等に含まれる。発光光201は偏光分離素子103によって

液晶カラーシャッタの入射側偏光板透過軸方向と等しいP成分202は透過し、他方のS成分203は反射され蛍光体に戻される。S成分203は蛍光体207内部で反射され、再帰的に偏光分離素子103に入射するが、その際の反射は散乱による拡散反射であるため偏光が解消され、再度入射する光204は無偏光状態となる。この光も透過成分205、反射成分206に分離されるので、このような多重反射を繰り返すことによって無偏光であった蛍光体発光光を偏光光に変換することが可能であり、原理的に100%の光（偏光分離素子103がない場合は原理的に50%）を利用することができる。

【0015】図3は本実施例における液晶カラーシャッタ102の構成および液晶セルの透過率特性を説明する図である。図3(a)は液晶カラーシャッタの構成図である。液晶セルは複屈折 $\Delta n=0.125$ 、セルギャップ $2\mu m$ の反強誘電性液晶セル301、302となっており、その前後に偏光板303~307が挟まれている。光入射側偏光板303は無彩色、その他の偏光板304~307はカラー偏光板であり、各々の色は順にシアン304、レッド305、イエロー306、ブルー307となっている。とくに、光入射側偏光板303は偏光透過軸が偏光分離素子103と同一の重要な膜であり、偏光分離素子103から照射される偏光透過軸の揃った白黒画像に含まれるノイズを除去するもので観測者が識別する最終カラー画像のコントラスト向上、S/N比の向上等の効果を奏する。

【0016】図3(b)は液晶セルの透過率特性を説明する図である。液晶セル301、302において電圧+V、-Vを印加した場合の進相軸Fは互いに 45° を成しており、偏光板303の偏光透過軸Pを互いに直交するように配置した場合、電圧透過率特性はグラフに示すように+V/-Vの直流電圧印加により明暗のスイッチングすなわち入射光偏光軸の $90^\circ/0^\circ$ スイッチングが行えるようになっている。図3(c)は、液晶セル301、302のV-T特性である。

【0017】図4(a)は液晶カラーシャッタ102において、液晶セル301、302に印加する電圧と色表示の対応を説明する図である。偏光板303~307の各偏光透過特性は図中下側に示した。例えば、光入射側の無彩色偏光板303の透過軸方向は紙面に対して平行方向であり、光出射側のブルー偏光板307では紙面に平行な偏光成分を透過（透過軸）する一方、垂直な偏光成分はB成分のみ透過しその他のRG成分を吸収する（吸収軸）。

これらの配置において、液晶セル301、302に電圧Vの極性に対応する表示色を図4(b)に示した。例えば-Vが印加された液晶セル301は入射偏光を回転せずそのまま出射するので無彩色偏光板303を透過した直線偏光はシアン偏光板304では吸収されずレッド偏光板305透過時にGB成分が吸収される。透過したR成分は+Vが印加された液晶セル302

によって偏光が 90° 回転され、イエロー偏光板306、ブルー偏光板307透過時にも吸収されることなくR偏光成分がそのまま出射されるのでレッドが表示される。

【0018】図5は本実施例における液晶カラーシャッタの偏光板透過率の可能な組み合わせを示した図である。この表において、偏光板304と305、306と307の列を入れ替えても良いが、偏光板303を光入射側に配し、偏光板303の偏光透過軸Aと偏光分離素子の偏光透過軸を一致するように配置しなくてはならないということ言うまでもない。また、表示画面の観測側に対し最も手前、光出射面に面する偏光板307は外光反射を最も低減可能なブルー偏光板とすることが好ましい。以上の構成によって、従来の画像表示装置に比べ光学的に効率で約2倍良い、即ち2倍明るい高精細な画像表示装置を提供することができるという効果を有する。

【0019】（実施例2）図6は本発明の実施例2についてその構造を示した図である。本実施例では偏光分離素子103にコレステリック性液晶ポリマー層501および $\lambda/4$ 波長フィルム502を設けたことを特徴とする。以下の実施例の説明では、実施例1と同一部分は同一番号を付し、その詳細を省略する。コレステリック性液晶ポリマー層501はフィルムとして実施例1のように表示ガラス面104に密着して貼り付けてもよいが、以下の方法で表示ガラス面104上に一体化して形成することができる。紫外線硬化型コレステリック性液晶モノマーと紫外線硬化開始剤をトルエンなどの揮発性溶剤に所定の混合比で溶かし、表示ガラス面上にスピナーで塗布を行う。溶媒を揮発させた後、配向処理を行い紫外線照射によりポリマー化する。この一連の操作を必要回数繰り返すことで偏光分離素子を形成し、最後に保護層を兼ねて $\lambda/4$ 波長フィルムを貼付する。

【0020】図7は光分離素子103にコレステリック性液晶ポリマー層を用いた場合の偏光した画像の表示原理を模式的に説明する図である。コレステリック性液晶は図7(a)に示すように平均屈折率と螺旋ピッチから決定される波長 λ_0 を中心に複屈折 Δn とピッチから決定される干渉域 $\Delta \lambda_0$ に渡って円偏光選択性を有する。干渉域以外は全透過するので、それぞれ異なる螺旋ピッチあるいは屈折率を有するコレステリック液晶層を複数層積層することで全可視波長領域に渡る偏光分離素子を形成することができる。この場合、実施例1の図2に示したように蛍光体面207と偏光分離素子501間の多重反射により偏光変換作用を受けるが、偏光分離素子を透過する偏光光602、605は円偏光であるため、 $\lambda/4$ 波長フィルム502を設けることによって液晶カラーシャッタの入射側偏光板303の偏光透過軸方向に一致するような直線偏光202、205に変換することができる（図7(b)）。以上の構成によって、実施例1

と同一の効果を奏することに加え、コレステリック液晶層の干渉域が有する波長の帯域制限による色純度の向上という効果も奏する。

【0021】（実施例3）図8は本発明の実施例3の構成を説明する図である。本実施例の特徴は、偏光分離素子103をCRTの表示ガラス面104の内側に設けたことを特徴としている。その他の点は、実施例1と同一である。実施例1、2に示したように、偏光分離素子103と蛍光体207が表示ガラス面104を介していると、光路差のために多重反射の際に生ずる散乱によって表示画像がぼやけ、高い空間周波数を有する画像を表示した際にコントラストが劣化するという問題を有する。偏光分離素子103をCRT内部に設けることで光路差を最小限に保ち、解像度が高くコントラストに優れた偏光画像を生じさせることが可能となる。偏光分離素子103はCRTの真空度を保つために、マイクロプリズム状の偏光ビームスプリッタなど無機系材料を使用するのが最も好ましいが、蛍光体207と偏光分離素子103間にTPX、PP、EVOHなどのガスバリア層701を設けることによって有機系偏光分離素子を使用することが可能になる。

【0022】（実施例4）図9は本発明の実施例4を示す図である。本実施例は偏光分離素子103が透明中間膜802を介して表示ガラス面104と後側ガラスプレート801の間に埋め込まれていることを特徴としている。その他の点は、実施例1と同一である。この構造は、例えば透明中間膜として東ソー製のエチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）系合わせガラス中間膜メルセンG（150 μm厚）を用い、偏光分離素子として住友3M製DBEF（130 μm厚）とフェースガラス、後側ガラスプレート（0.3～0.7 mm厚）を減圧、加熱処理（例えば30 Torr、100℃、10分間加熱）により接着することで得ることができる。803は蛍光体である。このような構造とすることで、前面の厚ガラスで強度を確保しつつ、偏光分離素子と蛍光体面間の距離を1 mm以内とすることができるため画像表示劣化をほとんど生じない。また、蛍光体面側はガラス面となるのでガス混入による真空度劣化を防ぐことが可能となる。

【0023】（実施例5）図10は本発明の実施例5を示す図である。本実施例はゲストーホスト液晶からなるカラーシャッタ1001を用いたことを特徴としている。本実施例のカラーシャッタの詳細と偏光分離素子103の光学配置との関係を図11に示す。ゲストーホスト液晶セル1102は3層構造を成しており、それぞれの層には3原色であるR、G、B色を呈する2色性色素が溶解されており、各層は独立に電圧を印加することが可能であり着色／透明を制御できるようになっている。各層の液晶は着色時にはA軸方向に吸収軸を有するホモジニアス構造をとっており、透明時にはホメオトロピック配向となる。ゲストーホスト液晶の光入射側には偏光

透過軸をA、吸収軸をA'に持つ偏光板1101が設けられている。図示はしないが偏光分離素子103の偏光透過軸方向はAである。

【0024】カラーシャッタ1001において例えばR表示を行う場合、R色を呈する2色性色素を含有する液晶層をホモジニアス配向によって着色し、他の2つの液晶層をホメオトロピック配向として透過状態にすればよい。この時、偏光分離素子103を透過してきたA軸方向に偏光した光は偏光板1101では吸収されず、R液晶層の2色性色素によってGB波長成分が吸収されることで所望のR表示となる。一方、偏光分離素子103で変換されずに出射されてきた光は、ゲストーホスト液晶セルの光吸収軸に直交するA'軸方向に偏光しており液晶セルでは光吸収を受けないが、液晶セル1102の入射側に設けられた偏光板1101によって完全に吸収される。従って、カラーフィルタ1001の色純度を劣化させることなく、効率よく色表示が行える。

【0025】本実施例ではR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）3原色の2色性色素の代わりにC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の2色性色素を使用することも可能である。例えばRを表示する場合はMとYの液晶層をホモジニアス配向として着色させ、C層をホメオトロピック配向として透明とすればよい。

【0026】また、偏光板1101を設けずに着色時の液晶配列をホモジニアス配向ではなくねじれ螺旋構造を持たせてもよい。この場合は光強度の大きいA軸方向に偏光成分を有する光を最も効率よく着色させるために液晶セルの光入射面側基板のラビング方向をA方向に一致させるのが最も好ましい。更にCMY色素を使用する場合は液晶のツイスト角を180°の倍数に設定するかもしれない。位相差フィルムを間に設けることで液晶セルを出射する光の支配的な偏光方向を次段の液晶セルの光入射側ラビング方向に一致させることが望ましい。以上の構成によって、実施例1と同一の効果を奏することに加え、偏光板の数を低減するという効果を奏する。

【0027】（実施例6）図12は本発明の実施例6を示す図である。本実施例はECB（複屈折電界制御）動作モードを使用した液晶カラーシャッタ1201を用いたことを特徴としている。本実施例のカラーシャッタの詳細と偏光分離素子103の光学配置との関係を図13に示す。

【0028】ECB液晶セルは通常平行ニコルの偏光板1301、1304間に位相差フィルム1302、液晶セル1303が挟持されている構成となっている。偏光板1301、1304の偏光透過軸をAとすると、位相差フィルム1302及び液晶セル1303によってRGB各色成分はそれぞれ異なる楕円偏光となる。液晶セル1303に所定の電圧を印加することによって液晶の配列を制御し、それによって各色成分の楕円偏光状態を制

御することが可能となる。図13右はR表示を行っている際の各色の楕円偏光状態を示す。図中に明示していないが、光をカラーシャッタ1201に効率よく入射させるためには偏光分離素子103の偏光透過軸は偏光板1301の偏光透過軸、すなわちA軸方向に一致しているのが望ましいのは言うまでもない。

【0029】また、色純度を高めるためにはCRT蛍光体の発光特性をRGBにそれぞれピーク波長を有する3波長型とするか、もしくは所望の波長のみを通過する誘電体多層膜などからなるRGB狭帯域透過フィルタを設けるのが効果的である。

【0030】(実施例7)図14は本発明の実施例7を示す図である。本実施例はコレステリック液晶の選択反射モードを使用した液晶カラーシャッタ1401を用いたことを特徴としている。本実施例のカラーシャッタの詳細を図15に示す。コレステリック液晶は、基板に垂直な方向に螺旋軸を有するプレーナ相において、特定の波長域に対し円偏光選択反射性を有する。RGB波長域に反射特性を有するコレステリック液晶セル1502を3層設け、独立に電圧制御することでプレーナ相と螺旋

が消失し透過状態となるホメオトロピック相を選択する。液晶セル1502の光入射側には偏光分離素子103の出射する直線偏光を円偏光に変換するための1/4波長フィルム1501を設けている。円偏光の方向は液晶セル1502で全反射される方向とする。

【0031】この構造で例えばR表示を行う場合、R反射液晶セルをホメオトロピック相、B、G反射液晶セルをプレーナ相とする。液晶セル1502に入射してきた光成分のうち、B、G成分は反射されるため、残ったR成分のみが透過することでR表示が可能となる。

【0032】本実施例において色純度を高めるためには液晶中に色素を溶解させたり、3波長発光型の蛍光体を用いるのが望ましい。更には余分な偏光成分を除去するため1/4位相差フィルム1501の光入射面側に偏光分離素子103の偏光透過軸と同方向に偏光透過軸を有する偏光板を付加してもよい。また、実施例2に挙げたように、偏光分離素子103にコレステリック液晶を使用する場合、両者の1/4波長フィルム1501を省略して、偏光分離素子を透過する円偏光成分がプレーナ相における液晶セルの反射光となるような配置をとっても構わない。

【0033】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、従来の画像表示装置に比べ光学的に効率の良い、明るく高精細な画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1において画像表示装置の構成

を模式的に示した図

【図2】本発明の実施例1において偏光分離素子103による偏光した画像の表示原理を模式的に説明する図

【図3】本発明の実施例1において液晶カラーシャッタ102の構成および液晶セルの透過率特性を説明する図

【図4】本発明の実施例1における液晶カラーシャッタ102において、液晶セル301、302に印加する電圧と色表示の対応を説明する図

【図5】本発明の実施例1において液晶カラーシャッタの偏光板透過率の可能な組み合わせを示した図

【図5】本発明の実施例1において画像表示装置の構成を模式的に示した図

【図6】本発明の実施例2の構成を説明する図

【図7】本発明の実施例2において光分離素子103にコレステリック性液晶ポリマー層を用いた場合の偏光した画像の表示原理を模式的に説明する図

【図8】本発明の実施例3の構成を説明する図

【図9】本発明の実施例4の構成を説明する図

【図10】本発明の実施例5において画像表示装置の構成を模式的に示した図

【図11】実施例5におけるカラーシャッタの詳細と偏光分離素子の光学配置との関係を示した図

【図12】本発明の実施例6において画像表示装置の構成を模式的に示した図

【図13】実施例6におけるカラーシャッタの詳細と偏光分離素子の光学配置との関係を示した図

【図14】本発明の実施例7において画像表示装置の構成を模式的に示した図

【図15】実施例7におけるカラーシャッタの詳細を示した図

【符号の説明】

101... CRT

102... 液晶カラーシャッタ

103、501... 偏光分離素子

104... 表示ガラス面

201、601... 蛍光体発光光

202、203、205、206、602、603、605、606... 偏光光

204、604... 無偏光光

207... 蛍光体

301、302... 液晶セル

303~307... 偏光板

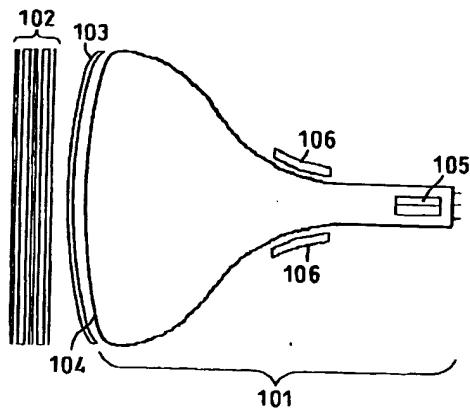
502... $\lambda/4$ 波長フィルム

701... ガスバリア層

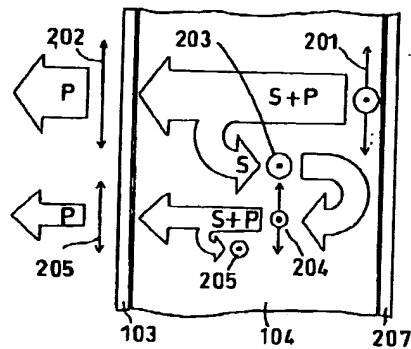
702... バックメタル

802... 透明中間膜

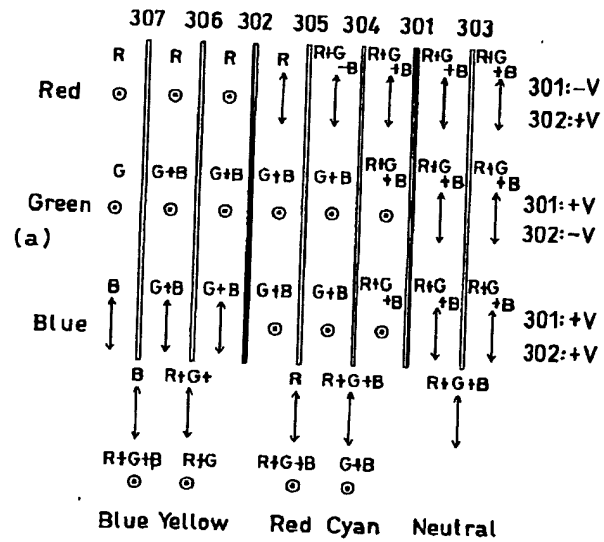
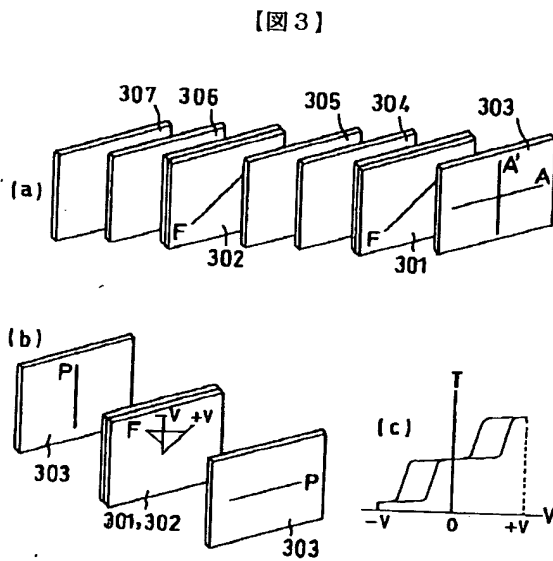
【図1】



【図2】



【図4】



(b)

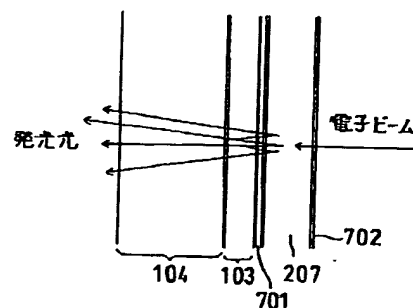
		301	
		+V	-V
302	+V	Blue	Red
	-V	Green	Black

【図5】

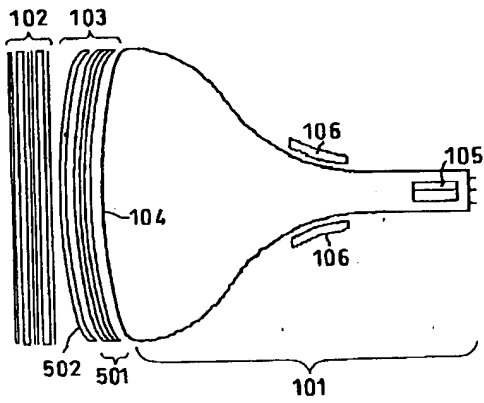
303		304 + 305		306 + 307	
A	A'	A	A'	A	A'
A	- or G	Y	B or M	R	M
A	- or B	C	R or Y	G	Y
A	- or R	M	G or C	B	C
A	- or B	C	R or Y	R	Y
A	- or G	M	G or C	B	M
A	- or R	Y	B or C	G	C

R: Red, G: Green, B: Blue, C: Cyan, M: Magenta, Y: Yellow
 A: R+G+B(全透過), -: 無透過

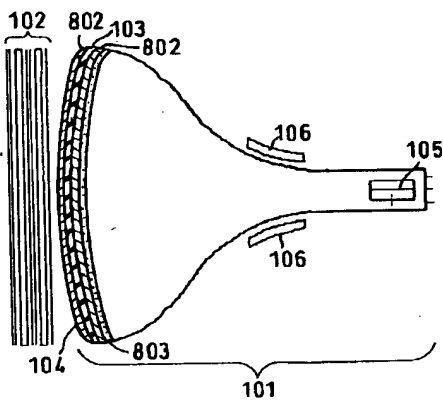
【図8】



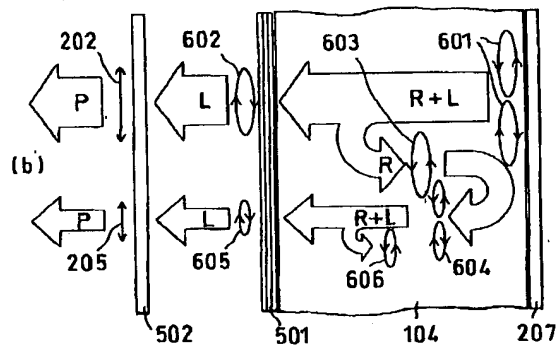
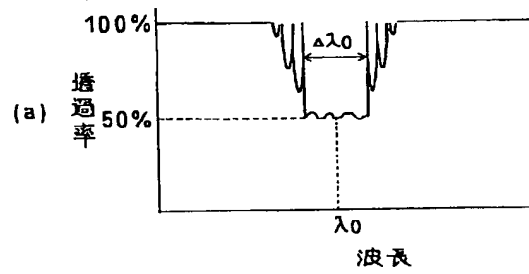
【図6】



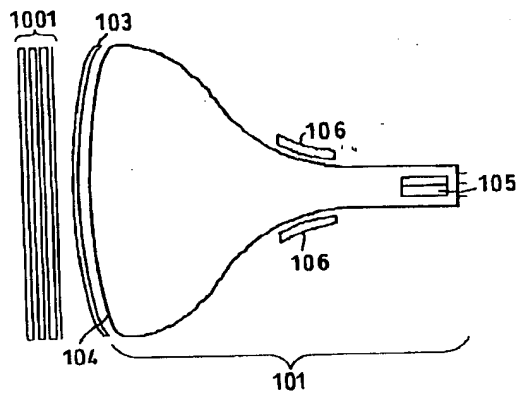
【図9】



【図7】

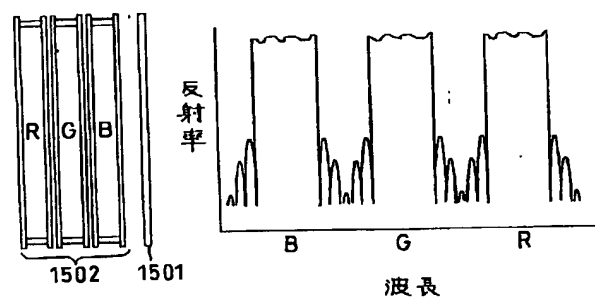
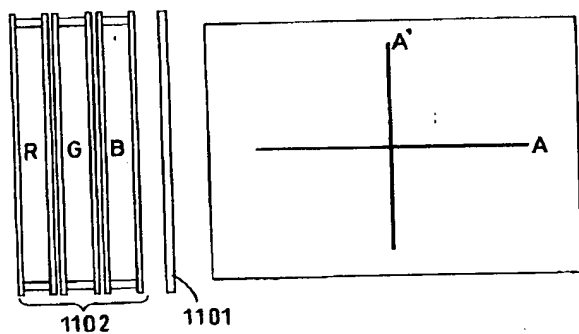


【図10】

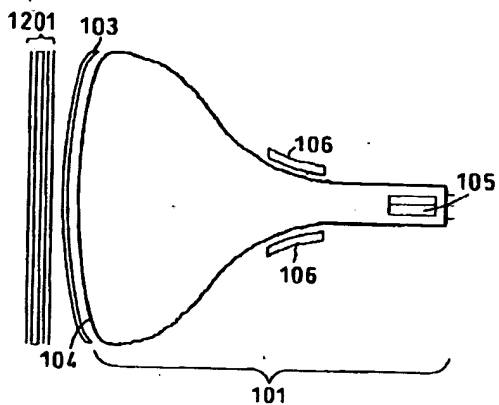


【図11】

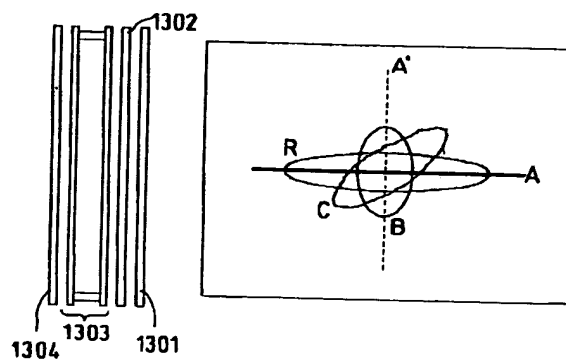
【図15】



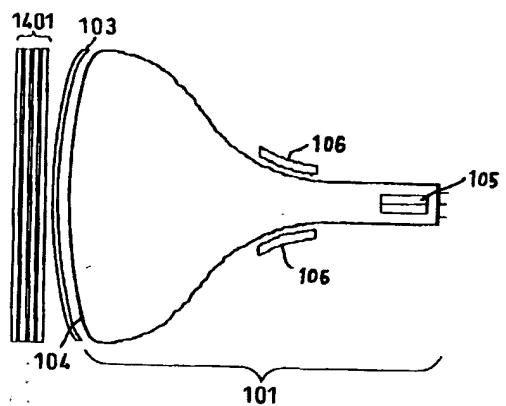
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. 6

H01J 31/24

識別記号

F I

H01J 31/24

